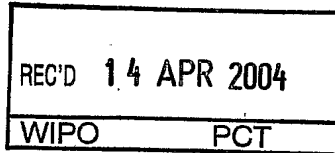




MINISTERIO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGIA



Oficina Española  
de Patentes y Marcas



## CERTIFICADO OFICIAL

Por la presente certifico que los documentos adjuntos son copia exacta de la solicitud de PATENTE de INVENCION número 200300332, que tiene fecha de presentación en este Organismo el 11 de Febrero de 2003.

Madrid, 22 de Marzo de 2004

El Director del Departamento de Patentes  
e Información Tecnológica.

P.D.

CARMEN LENCE REIJA

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA



Oficina Española  
de Patentes y Marcas

# INSTANCIA DE SOLICITUD

NÚMERO DE SOLICITUD

**200300332**

(1) MODALIDAD:

☒ **PATENTE DE INVENCION** ☐ **MODELO DE UTILIDAD**

(2) TIPO DE SOLICITUD:

- ☐ ADICIÓN A LA PATENTE  
☐ SOLICITUD DIVISIONAL  
☐ CAMBIO DE MODALIDAD  
☐ TRANSFORMACIÓN SOLICITUD PATENTE EUROPEA  
☐ PCT: ENTRADA FASE NACIONAL

(3) EXP. PRINCIPAL O DE ORIGEN:

MODALIDAD .....  
N.º SOLICITUD .....  
FECHA SOLICITUD .....

FECHA Y HORA DE PRESENTACIÓN EN LA O.E.P.M.

**03 FEB 11 11:35**

FECHA Y HORA PRESENTACIÓN EN LUGAR DISTINTO O.E.P.M.

(4) LUGAR DE PRESENTACIÓN:

**MADRID**

CÓDIGO

**218**

(5) SOLICITANTES: APELLIDOS O DENOMINACIÓN SOCIAL

NOMBRE

NACIONALIDAD

CÓDIGO PAÍS

DNI/CIF

CNAE

PYME

**THERTIM, S.L.**

**ESPAÑOLA**

**ES**

**B-96585559**

(6) DATOS DEL PRIMER SOLICITANTE:

DOMICILIO **C/ SAN VICENTE, 22**

LOCALIDAD **VALENCIA**

PROVINCIA **VALENCIA**

PAÍS RESIDENCIA **ESPAÑA**

NACIONALIDAD **ESPAÑOLA**

TELÉFONO

FAX

CORREO ELECTRÓNICO

CÓDIGO POSTAL

CÓDIGO PAÍS

CÓDIGO PAÍS

**4, 60, 0, 2**

**ES**

**ES**

(7) INVENTORES:

APELLIDOS

NOMBRE

NACIONALIDAD

CÓDIGO  
PAÍS

**MATEU CLIMENT**

**D. SALVADOR**

**ESPAÑOLA**

**ES**

(8) ☐ EL SOLICITANTE ES EL INVENTOR

☒ EL SOLICITANTE NO ES EL INVENTOR O ÚNICO INVENTOR

(9) MODO DE OBTENCIÓN DEL DERECHO:

☒ INVENC. LABORAL

☐ CONTRATO

☐ SUCESIÓN

(10) TÍTULO DE LA INVENCION:

**DISPOSICION PARA EL CONSUMO RAPIDO DE LA CARGA COMBUSTIBLE AL ALCANCE DEL FUEGO, ASI  
COMO DE LOS HUMOS Y GASES CALIENTES PRODUCIDOS POR EL FUEGO**

(11) EFECTUADO DEPÓSITO DE MATERIA BIOLÓGICA:

☐ SI

☒ NO

(12) EXPOSICIONES OFICIALES: LUGAR

FECHA

(13) DECLARACIONES DE PRIORIDAD:

PAÍS DE ORIGEN

CÓDIGO  
PAÍS

NÚMERO

FECHA

(14) EL SOLICITANTE SE ACOGE AL APLAZAMIENTO DE PAGO DE TASAS PREVISTO EN EL ART. 162. LEY 11/86 DE PATENTES ☐

(15) AGENTE/REPRESENTANTE: NOMBRE Y DIRECCIÓN POSTAL COMPLETA. (SI AGENTE P.I., NOMBRE Y CÓDIGO) (RELLÉNESE, ÚNICAMENTE POR PROFESIONALES)

**D<sup>a</sup> JOSEFA DOMINGUEZ COBETA 882/6**

(16) RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN:

- ☒ DESCRIPCIÓN N.º DE PÁGINAS: **31**  
☒ N.º DE REIVINDICACIONES: **3**  
☒ DIBUJOS. N.º DE PÁGINAS: **4**  
☐ LISTA DE SECUENCIAS N.º DE PÁGINAS: .....  
☒ RESUMEN  
☐ DOCUMENTO DE PRIORIDAD  
☐ TRADUCCIÓN DEL DOCUMENTO DE PRIORIDAD
- ☒ DOCUMENTO DE REPRESENTACIÓN  
☐ JUSTIFICANTE DEL PAGO DE TASA DE SOLICITUD  
☐ HOJA DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA  
☒ PRUEBAS DE LOS DIBUJOS  
☐ CUESTIONARIO DE PROSPECCIÓN  
☐ OTROS: .....

FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE

*J. Dominguez*

(VER COMUNICACIÓN AL DORSO)

FIRMA DEL FUNCIONARIO

*[Firma]*

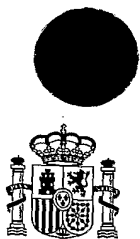
NOTIFICACIÓN SOBRE LA TASA DE CONCESIÓN:

Se le notifica que esta solicitud se considerará retirada si no procede al pago de la tasa de concesión; para el pago de esta tasa dispone de tres meses a contar desde la publicación del anuncio de la concesión en el BOPI, más los diez días que establece el art. 81 del R.D. 2245/1986.

ILMO. SR. DIRECTOR DE LA OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

informacion@oepm.es  
www.oepm.es

C/ PANAMÁ, 1 · 28071 MADRID



# PATENTE

## RESUMEN Y GRÁFICO

NÚMERO DE SOLICITUD

P20 050 055 2

FECHA DE PRESENTACIÓN

03 FEB 11 11:35

RESUMEN (Máx. 150 palabras)

Disposición para el consumo rápido de la carga combustible al alcance del fuego, así como de los humos y gases calientes producidos por el fuego que consiste en la instalación perimetral o puntual sobre los tabiques, muros o paramentos de un edificio una hoja exterior (2) y una hoja interior (3) fabricada en hormigón armado separadas entre sí por una cámara de aire (4) aplicable como chimenea en la que se conecta la chimenea (5) conectada a una boca de entrada (6) disponiendo de una boca de salida que se une con el fuste o caña central de la chimenea (5) disponiendo de una cámara (12) de aire independiente situada en la hoja (2) externa de la fachada.

### GRÁFICO

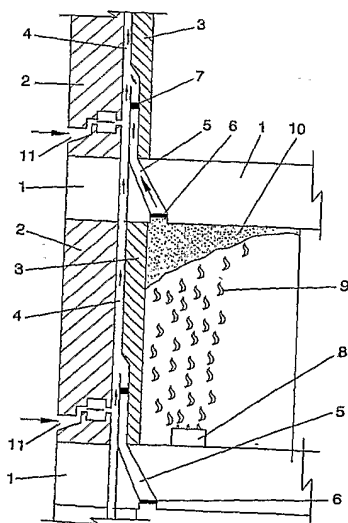


FIG.1

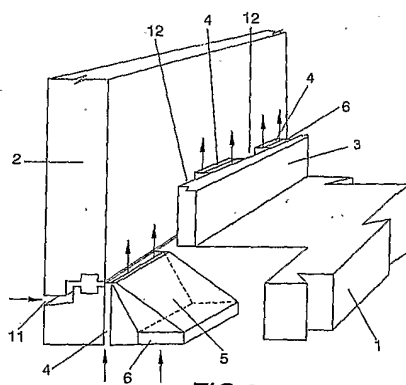


FIG.2

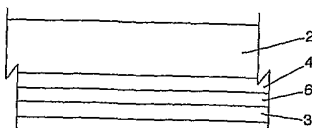


FIG.3

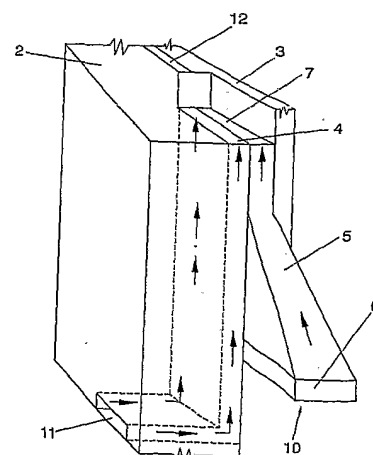


FIG.4

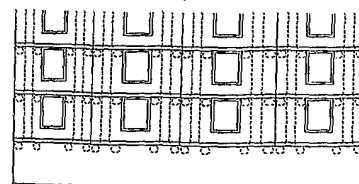


FIG.5



(31) NÚMERO

DATOS DE PRIORIDAD

(32) FECHA

(33) PAÍS

A1

(12) PATENTE DE INVENCION

(21) NÚMERO DE SOLICITUD

P200300332

(22) FECHA DE PRESENTACIÓN

(71) SOLICITANTE(S)

THERTIM, S.L.

NACIONALIDAD

ESPAÑOLA

DOMICILIO

C/ SAN VICENTE, 22 - 46002 VALENCIA

(72) INVENTOR(ES)

D. SALVADOR MATEU CLIMENT

(73) TITULAR(ES)

THERTIM, S.L.

(11) N° DE PUBLICACIÓN

(45) FECHA DE PUBLICACIÓN

(62) PATENTE DE LA QUE  
ES DIVISIONARIA

(51) Int. Cl.

(54) TÍTULO

DISPOSICION PARA EL CONSUMO RAPIDO DE LA  
CARGA COMBUSTIBLE AL ALCANCE DEL FUEGO,  
ASI COMO DE LOS HUMOS Y GASES CALIENTES  
PRODUCIDOS POR EL FUEGO.

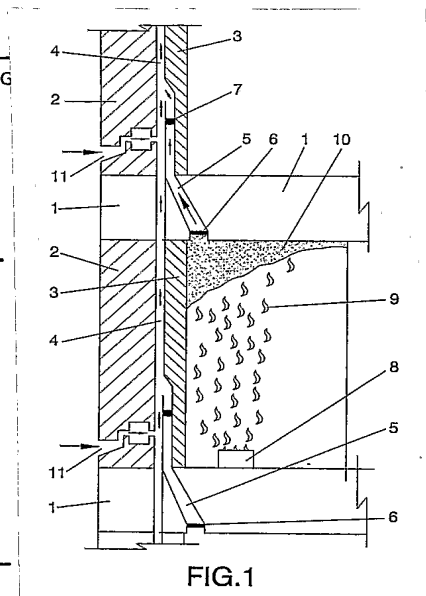


FIG.1

(57) RESUMEN

Disposición para el consumo rápido de la carga combustible al alcance del fuego, así como de los humos y gases calientes producidos por el fuego que consiste en la instalación perimetral o puntual sobre los tabiques, muros o paramentos de un edificio una hoja exterior (2) y una hoja interior (3) fabricada en hormigón armado separadas entre sí por una cámara de aire (4) aplicable como chimenea en la que se conecta la chimenea (5) conectada a una boca de entrada (6) disponiendo de una boca de salida que se une con el fuste o caña central de la chimenea (5) disponiendo de una cámara (12) de aire independiente situada en la hoja (2) externa de la fachada.

DISPOSICION PARA EL CONSUMO RAPIDO DE LA CARGA  
COMBUSTIBLE AL ALCANCE DEL FUEGO, ASI COMO DE LOS HUMOS  
Y GASES CALIENTES PRODUCIDOS POR EL FUEGO

5

D E S C R I P C I O N

OBJETO DE LA INVENCION

10           La presente memoria descriptiva se refiere a  
una solicitud de una Patente de Invención,  
correspondiente a una disposición para el consumo  
rápido de la carga combustible al alcance del fuego,  
así como de los humos y gases calientes producidos por  
15 el fuego cuya finalidad estriba en configurarse como  
una invención capacitada para aprovechar la cámara  
ventilada en una fachada de dos hojas para construir  
una chimenea, utilizando el tiro producido por la  
diferencia de presión, anulando, reduciendo y pudiendo  
20 llegar incluso, a sofocar el incendio.

Debe indicarse que todos los materiales  
utilizados tienen una predeterminada resistencia al  
fuego.

25

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención tiene su aplicación dentro de  
la industria dedicada a la construcción de cualquier  
30 tipo, incluso en la construcción naval.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Con dependencia de los gases y de los  
35 intercambiadores de calor con el entorno, todos los

incendios se pueden dividir en dos amplias categorías.  
A saber:

- Fuegos en espacios abiertos, es decir a la  
5 intemperie, y

- Fuegos en recintos cubiertos.

Tomando como criterio la velocidad de  
10 propagación del fuego, y la velocidad de anuencia de  
aire, se pueden hacer subdivisiones adicionales. A  
saber:

Los incendios en espacio al aire libre pueden  
15 ser de tres tipos:

- Incendios localizados.

- Incendios en desarrollo.

20 - Incendios máximos.

Los incendios en recintos cubiertos se pueden  
subdividir en dos clases:

25 - Incendios en recintos cubiertos abiertos.

- Incendios en recintos cubiertos cerrados.

30 En la invención que nos ocupa vamos a  
limitarnos exclusivamente a los incendios que se  
producen en recintos cubiertos.

Por norma general si se declara un incendio  
35 en un entorno combustible, este se expandirá y crecerá

hasta que se consuma todo el combustible o se extinga.

Con relación a los incendios en recintos cubiertos abiertos, debe indicarse que estos incendios pueden ocurrir en grandes espacios confinados, con altos techos y grandes aberturas, con elevada disponibilidad de aire, lo que los hace similares a los incendios que se producen en espacios al aire libre.

Los incendios en recintos cubiertos abiertos se caracterizan por su gran velocidad de combustión, pero su destructividad no es muy elevada.

Las características fisicoquímicas de los combustibles, su volumen y disposición espacial en el recinto, controlan la duración del incendio y normalmente, las llamas emergen de las aberturas y esparcen el fuego a combustible situado en el exterior.

Respecto a los fuegos en recintos cubiertos cerrados debe indicarse que en habitaciones, u otros espacios con pequeñas aberturas, o sin ventanas o puertas, y en la ausencia de corrientes forzadas de aire, esta limitada a la interacción entre aire y gases.

Estas condiciones prevalecen en los bajos de los edificios, garajes, discotecas, etc. y los incendios en estos entornos, por tanto, están controlados por la ventilación, duran menos y pueden ser muy destructivos por las elevadas temperaturas que se alcanzan en el periodo de pleno desarrollo.

La velocidad de combustión no depende tanto de la carga de fuego como de la velocidad de afluencia

de aire y las copiosas cantidades de humo y gases tóxicos que se generan durante la combustión hacen que estos incendios sean muy peligrosos para los humanos.

5           Debe indicarse sobre la ignición y dispersión del incendio, que el incendio comienza cuando una poderosa fuente de ignición entra en contacto con, o en la proximidad de, un material combustible o inflamable durante el tiempo suficiente para conseguir una  
10 combustión auto-mantenida.

          En la memoria descriptiva que se efectúa a continuación nos ocupamos de la combustión de los materiales sólidos, pero los principios son validos  
15 para la descripción de la combustión de líquidos y gases, ya que en casi todos los casos la base de la combustión es la formación de vapores combustibles del material, y su reacción con un oxidante.

20           En el caso de los líquidos, y naturalmente en los gases, los vapores están presentes incluso a temperaturas ordinarias y ello significa que generalmente son más fáciles de inflamar que los sólidos.

25           El calentamiento prolongado de la superficie del material conduce a una serie de complejas reacciones químicas, denominadas pirolisis, que descomponen el material en compuestos volátiles de peso  
30 molecular inferior y en un residuo sólido (carbonizado, en el caso de materiales celulósicos) y este proceso no requiere necesariamente la presencia de oxígeno en el aire, debiendo indicarse que la pirolisis puede incrementarse si la velocidad de calentamiento es  
35 elevada y la fuente de ignición es potente.



Los materiales delgados no pueden disipar rápidamente el calor que reciben y en consecuencia se calientan mucho antes, mientras que los materiales gruesos, especialmente si son buenos conductores, transmiten el calor desde la superficie al interior y consecuentemente reducen el calentamiento de la superficie y la velocidad de difusión del incendio.

Una vez que ha prendido el fuego y ha comenzado a difundirse, su progreso posterior, y sus efectos sobre las personas y las propiedades dependerá en gran medida de si tiene lugar en espacios al aire libre, o en el interior de un recinto.

La influencia de la orientación espacial del material es bien conocida y la difusión a través de las superficies verticales es muy rápida, pues la transferencia térmica por convección extiende considerablemente la zona calentada, y las llamas tocan directamente la superficie. Por el contrario, la difusión horizontal es normalmente lenta ya que el calor se disipa rápidamente por convección y la superficie adyacente se calienta únicamente por el calor que irradia la llama o los materiales u objetos calientes de la vecindad, o por conducción térmica si el material es muy grueso.

Los incendios en recintos cubiertos cerrados han sido muy estudiados tanto teórica como experimentalmente y casi todas las investigaciones estudian los incendios en edificios de viviendas, pues en estos recintos cubiertos se dan los más peligrosos para las personas en caso de incendio y aunque se han hecho grandes progresos, todavía existen vacíos en nuestros conocimientos sobre las dinámicas de los

incendios en recintos cubiertos cerrados.

Desde el punto de vista de seguridad de la vida humana es conveniente dividir los incendios, en recintos cubiertos cerrados, en dos periodos.

El primero esta relacionado con la ignición y difusión del fuego sobre objetos individuales del recinto, el periodo previo al punto de inflamación y el otro es el correspondiente a la rápida ignición y combustión de todo el material combustible disponible (punto de inflamación) y subsiguiente difusión del fuego fuera del recinto (periodo posterior al punto de inflamación).

15

El primer periodo es importante para la seguridad de las personas en el interior del recinto, mientras que en el segundo periodo están amenazadas las personas en otras partes del recinto y todo el edificio esta en peligro.

20

En la parte incipiente de un incendio en un recinto, su crecimiento y difusión son similares a los que tendría en espacios al aire libre, no obstante, el desarrollo posterior y dirección del incendio depende de varios factores, entre los que cabe destacar, como más importantes la cantidad total del material combustible del recinto, incluido el material de revestimiento, así como la velocidad de radiación de calor que tiene el material que prendió primero, y las características geométricas y térmicas de los linderos del recinto.

25  
30

Los recintos cubiertos muy amueblados y revestidos de material combustible difunden el fuego

35

mas rápidamente que los recintos cubiertos con escaso mobiliario y techos y paredes sin combustibles y una vez que ha prendido el fuego en un elemento del recinto se desprenden productos de combustión caliente que se  
5 mezclan con el aire del entorno, flotando como una pluma elevándose hacia el techo y conforme se acumulan en el techo gases y humos, gradualmente se desarrolla una significativa diferencia de presión, apareciendo dos capas diferenciadas.

10

La capa superior, la más caliente, crece en tamaño hasta que finalmente alcanza una salida, normalmente la parte superior de una ventana o una puerta abierta y conforme se intensifica la combustión  
15 del elemento en que empezó el fuego, aumenta la temperatura de la capa caliente, elevándose la temperatura del techo y de las paredes, conllevando que éstas, a su vez, irradian energía térmica al resto de los materiales combustibles del suelo y de la parte  
20 inferior del recinto que todavía no han prendido, debiendo indicarse que el calentamiento de los combustibles por radiación de la llama y por conducción a través de los suelos es de pequeña intensidad.

25

Los techos y paredes combustibles aumentan el flujo térmico que alcanza el suelo y esto significa que el incendio se puede difundir mas rápidamente a través de los suelos si el techo y las paredes están revestidas de material combustible.

30

En los recintos cubiertos con escaso mobiliario puede ocurrir que el elemento incendiado arda sin prender en otros combustibles y sin embargo, en recintos cubiertos muy amueblados, por ejemplo, el  
35 cuarto de estar y los dormitorios de una vivienda, muy

posiblemente el fuego se esparcirá mas fácilmente y se incendiara todo el recinto.

Los combustibles del suelo y niveles  
5 inferiores, que todavía no han ardido, se calienta más y más por el calor radiante que desprende el techo y la capa caliente superior y en determinado momento casi todo el conjunto se calienta a su temperatura de ignición, las sobrepasan, y el incendio se difunde  
10 rápidamente por todo el recinto.

Esta transición, de incendio localizado e  
incendio total, implicando todo el recinto, se denomina  
"Punto de Inflamación".  
15

Sobre el periodo posterior al punto de ignición debe indicarse que el periodo posterior al punto de inflamación de un incendio, en un recinto cerrado, se denomina " Incendio en Plenitud" y todos  
20 los parámetros importantes de un incendio, tales como la temperatura, la generación de calor, la velocidad de combustión, la producción de humo, la altura de la llama, etc. alcanza su máxima magnitud.

Se pensaba, en base a los resultados de las investigaciones sobre incendios en recintos cubiertos, efectuados por la década de los años 20, que la naturaleza de un incendio en plenitud. estaba determinada principalmente por la cantidad de  
25 combustibles presentes en el recinto y en otras palabras, se reconoció el significado y el papel de un único reactivo (el combustible) en la reacción básica del incendio. Consecuentemente, se aceptó universalmente, incluso hasta nuestros días, basar  
30 fundamentalmente la protección antiincendios en  
35

recintos en la utilización de linderos incombustibles.

Mediante pruebas de incendio en recintos cubiertos se consiguió una depresión más profunda del periodo posterior al punto de inflamación y una característica de estas pruebas y estudios es que casi todos ellos hacen referencia a materiales celulósicos ordinarios, desconociendo si los resultados obtenidos serian aplicables a otros sólidos combustibles como por ejemplo, a plásticos o a algunos metales. Otra característica importante es la complejidad de los estudios y pruebas experimentales y la escasa repetibilidad inherente de los procesos incendiarios ya que posteriormente, varios investigadores mediante técnicas y modelos superaron los problemas.

Pese a estos inconvenientes, se ha llegado a conclusiones indiscutibles y tal vez la más importante es que la naturaleza de un fuego en plenitud depende en gran medida del segundo reactivo de la ecuación del incendio, esto es, de la cantidad de aire presente y de la que afluye al recinto, así cómo de la cantidad de combustible involucrada en el incendio, lo cual ha permitido predecir con suficiente precisión variables del incendio tan importantes como la velocidad de combustión, la temperatura dentro del recinto, la velocidad de generación de calor y la duración del incendio.

Sobre la dinámica del comportamiento de un incendio en pleno desarrollo, debe indicarse que la mayoría de la gente no ha visto nunca un incendio hostil y no se puede imaginar cuan rápidamente se puede desarrollar un incendio, ni tampoco, están familiarizados con el fenómeno de lo que es un " flash

over" y pierden un tiempo que no se pueden desperdiciar confirmando que existe el incendio o recogiendo las cosas de valor. También intentan salir por los sitios de costumbres. Ensayar formas seguras de comportamiento  
5 es el único medio de asegurar que se usaran correctamente cuando sean necesarias.

El comportamiento a escala de estos peligrosos incendios está en la primera línea de la  
10 investigación. En los últimos años los científicos han desarrollado nuevos ensayos de laboratorio que pueden facilitar datos relevantes del desarrollo de incendios a gran escala y aun más, se han preparado complicados programas por ordenador capaces de predecir el  
15 comportamiento del fuego desde el principio de la ignición, pasando por las varias etapas de su crecimiento, hasta el incendio en plenitud en una habitación (flash over), propagación a habitaciones colindantes y, posiblemente incluso, a otros edificios.

20 Una vez comienza la transición de "flash over" a "Participación Activa" de toda la habitación, el incendio se aproxima al control por ventilación y el humo por debajo del plano neutral es frecuentemente  
25 recirculado de vuelta hacia al fuego, junto con el humo que puede estar acumulado en compartimientos adyacentes en el vestíbulo. Este proceso reduce la cantidad de oxígeno disponible para la combustión, causando unos índices reducidos de emisión de calor o  
30 que el incendio se aproxime a un estado de combustión constante.

Bajo ciertas circunstancias, la localización del fuego en una habitación, puede tener efecto en la  
35 tasa de desarrollo del incendio en cuanto a la

velocidad de la temperatura del aire en el techo. Cuando el fuego arde en una habitación, lejos de las paredes, el aire esta libre para entrar en el penacho de plumas desde cualquier posición.

5

Si el fuego está cerca de una pared o un rincón la cantidad de aire que entra en el penacho de plumas se reduce, y se puede ajustar el índice de liberación del calor en las correlaciones utilizadas para calcular temperatura y velocidad. Hay que tener presente sin embargo que, ensayos experimentales han demostrado que en un quemador circular situado de manera que un solo punto este en contacto con la pared, el fuego se comporta de manera idéntica a cuando esta situado lejos de la pared.

15

Todo lo anteriormente citado se incorpora con objeto de facilitar una perspectiva general del proceso implicado en el desarrollo del incendio y su difusión en, y más allá, del compartimiento.

20

Los índices de mortandad pueden aumentar debido a que el tamaño de la habitación sea más pequeño, por lo que las condiciones asociadas al "flash over" en la habitación donde se origina el fuego pueden ocurrir antes que en el resto de la casa y los ocupantes de casas prefabricadas suelen ser más pobres que los habitantes de otras viviendas, especialmente los ocupantes de las viejas casas fabricadas reglamentadas, debiendo tenerse en cuenta que la pobreza esta asociada con índices mas elevados de mortandad por incendios.

25

30

En la NFPA 780 no se especifica ningún nivel máximo de resistencia recomendada, mientras que el

35

British Standard Code of Practice 1 recomienda una resistencia máxima de 10 Ohms para un sistema de protección contra rayos que normalmente incluirá dos o más electrodos al suelo.

5

También se considera 10 Ohms generalmente una resistencia de puesta a tierra razonablemente buena para las torres de transmisión y en este caso una alta resistencia al suelo puede resultar un "flash over" en la línea de conductores aunque el cable aéreo de puesta a tierra intercepta la sobrecarga directa del rayo.

El departamento de agricultura de EE.UU. recomienda una resistencia de puesta a tierra no mayor de 50 Ohms como aceptable para la protección de estructuras en granjas.

Los componentes de arco de los motores eléctricos deberán estar protegidos por pantallas "flash Over", cortafuegos, purgas, o ventilación, si se bombean o se comprimen líquidos o gases inflamables.

La ventilación es muy importante en la operación de la lucha contra el fuego, ya que significa eliminar el humo, los gases y el calor de los espacios de un edificio. La ventilación de los espacios en edificios tiene las siguientes importantes funciones:

- Protección de las vidas por eliminación o desvío de gases tóxicos y humos de localizaciones donde los ocupantes de edificios puedan encontrar refugio temporal,

- Mejora de los entornos en la venciencia del incendio por eliminación del humo y calor,



- Control de la extensión del incendio estableciendo corrientes de aire que motive el movimiento del fuego en una dirección deseada, ya que de esta forma los ocupantes y objetos de valor pueden ser protegidos mas rápidamente, y

- Liberación de los gases combustibles sin quemar antes de desarrollar una mezcla inflamable, evitando por tanto, un "backdraft" o una explosión de humo.

El diseñador del edificio deberá ser consciente de estas importantes funciones de ventilación del fuego y suministrará medios efectivos para facilitar la práctica de ventilación dentro de lo posible. Esto puede significar paneles de acceso, ventanas movibles, claraboyas, u otros medios de espacios con fácil abertura en caso de un incendio de emergencia. Los controles de emergencia en equipos mecánicos, incluidos los sistemas de ingeniería para controlar el humo también pueden ser un medio muy efectivo para realizar la función de ventilación del fuego, debiendo indicarse que cada edificio tiene sus propias características, consecuentemente, una solución única deberá incorporarse en el diseño.

Debe indicarse, sobre la chimenea, que es un conducto de evacuación a la atmósfera de los humos y residuos gaseosos, cargados o no de partículas sólidas o liquidas, procedentes de combustiones u operaciones industriales.

En principio, una chimenea esta constituida por una conducción vertical, llamada fuste o caña, cuya sección y altura permiten obtener un caudal suficiente

para evacuar a la atmósfera la totalidad de los humos o gases residuales y asegurar el tiro necesario para el funcionamiento de hogares y quemadores, con o sin la cooperación de otros órganos, sobretodo para la  
5 renovación del aire comburente.

Generalmente, las chimeneas industriales son cilíndricas, mientras que las chimeneas que se incorporan, instalan o se construyen en los edificios  
10 destinados a viviendas o inmuebles urbanos presentan una sección rectangular o cuadrada.

Los productos evacuados se dispersan mejor cuanto más elevado sea el nivel de la atmósfera y este  
15 nivel depende principalmente de la altura de la chimenea, y también de la velocidad de salida y de la fuerza ascensional que los gases conservan en tanto que son más ligeros que el aire ambiente. Al salir de la chimenea el flujo gaseoso o el penacho de humo cambia  
20 su trayectoria vertical por una trayectoria horizontal orientada en la dirección del viento, estando la nueva trayectoria muy influenciada por las fluctuaciones y remolinos del mismo.

Los gases tienden a difundirse alrededor de la vena, y las partículas y microgotas en suspensión son arrastradas por la velocidad del conjunto, pero la gravedad las direcciona progresivamente hacia la superficie del suelo, donde se depositan mas o menos  
25 lejos de su punto de origen, pudiendo quedar en suspensión en la atmósfera las menos densa, formando parte de las nieblas, debiendo señalarse que la superficie de dispersión crece con el cuadrado de la altura y el espesor de los depósitos crece con el  
30 inverso del cuadrado citado.  
35

En términos genéricos, el tiro de una chimenea lo podríamos definir como la diferencia de presión entre la entrada y la salida de un conducto por el cual deben circular gases, en particular el aire y los gases de una combustión, denominándose a lo anteriormente citado tiro natural. Consecuentemente este tiro natural es debido a la diferencia de densidad entre los gases calientes que circulan por la chimenea y el aire exterior, ya que para hacer circular el aire y los gases en el circuito interior de la chimenea es preciso una presión más elevada a las presiones existentes en la entrada con relación a la salida.

En el caso citado anteriormente, es decir, de tiro natural, el aire entra a presión atmosférica, siendo preciso crear en la base de la chimenea una depresión en relación a la atmósfera de este mismo nivel, definiendo esta presión el tiro de la chimenea en primera aproximación, una chimenea proporciona un tiro proporcional al producto de su altura por la diferencia de densidad entre el aire exterior y los gases calientes.

Pero desde el momento en el cual estos gases circulan por la chimenea, el tiro se ve disminuido en un valor igual a la diferencia de presión necesaria para compensar las perdidas por fricción o rozamiento con las paredes de la chimenea y para llevar la velocidad de los humos a su valor de salida, lo cual obliga a aumentar la altura de la chimenea para una sección y un caudal fijos.

En definitiva, los caudales reales de aire y gases corresponden a un equilibrio entre las perdidas de presión en el circuito que precede a la chimenea y

el tiro efectivo y para regular la combustión, se ajusta este equilibrio manipulando un registro actuando sobre la admisión de aire quemador.

5 El tiro de las chimeneas de poca altura es sensible a la acción de los vientos sobre su orificio de la salida y se procura mejorar esta circunstancia colocando sombreretes orientables o "Aspiradores Estáticos" que utilizan la depresión producida por la  
10 propia circulación del viento, debiendo indicarse que su principal ventaja escriba en la anulación de los efectos de los vientos descendentes.

Respecto a los tiros se constatan los  
15 siguientes. A saber:

- Tiro forzado,
- Tiro aspirado,
- 20 - Tiro equilibrado,
- Tiro inducido,
- 25 - Tiro mecánico,
- Tiro mixto y
- Tiro soplado.

30 El tiro forzado es empleado cuando no se puede dar a la chimenea la altura necesaria, siendo el caso de las locomotoras de vapor, o cuando el circuito ofrece mucha resistencia a la circulación de los gases,  
35 principalmente en las calderas de las centrales

eléctricas, recurriéndose al denominado tiro forzado que puede ser aspirado, inducido, soplado o mixto y actualmente, se somete al quemador y a la caldera a presión, lo cual exige paredes estancas y evita toda aspiración de los humos en sentido vertical descendente.

Concretamente el tiro forzado se debe a una acción mecánica, es decir, dimanada de un ventilador o arrastre por un chorro de vapor.

El tiro aspirado es un tiro forzado por la acción de un ventilador o de un impulsor colocado en la salida del circuito utilizador de los gases.

15

El tiro equilibrado es un tiro mixto en el cual la entrada de aire y la aspiración se conjuga para mantener el hogar alrededor de la presión atmosférica.

20

El tiro inducido es un tiro forzado en el cual una parte del caudal gaseoso es aspirado por un ventilador e impulsado hacia una tobera convergente, colocada en la base de la chimenea, donde adquiere una gran velocidad que le permite arrastrar el conjunto del caudal.

25

El tiro mecánico es igualmente un tiro forzado que utiliza uno o varios ventiladores.

30

El tiro mixto nuevamente se configura como un tiro forzado en el cual se impulsa el aire a la entrada del hogar al mismo tiempo que se aspiran los humos en la base de la chimenea.

35

El tiro soplado, es nuevamente un tiro

forzado debido al efecto de un ventilador colocado antes del hogar.

En instalaciones industriales, tal y como  
5 pueden ser centrales térmicas, fabricas de cemento, industrias diversas que producen gases nocivos, etc., los estudios efectuados conducen a la construcción de chimeneas de gran altura, con el fin de asegurar una amplia dispersión de los gases y partículas diversas.  
10 Esta dispersión se ve favorecida por una velocidad de salida elevada, no siendo raro el hecho de que la velocidad de salida de los humos en pleno caudal, sobrepase los 30 m/seg.

15 Desde el año 1950 en la construcción de chimeneas de gran altura sé esta produciendo una generalización del empleo del hormigón armado y un abandono correlativo de la mampostería de ladrillo con juntas estrechas. Los ladrillos eran apreciados, sobre  
20 todo, en razón de su resistencia al ataque de los humos ácidos y a los efectos nocivos de las temperaturas elevadas, pero, cuando la altura de la chimenea alcanza los 70 metros o más, la resistencia que debe presentar a los esfuerzos de compresión y a los efectos del  
25 viento, obliga a adoptar grandes espesores de pared, lo cual obliga a grandes cimientos, muy profundos y por ello muy costosos.

En las centrales térmicas modernas, la  
30 potencia de los grupos evaporadores que imponen la expulsión de humos a gran altura y por ello se ha recurrido al hormigón armado, cuyo empleo se ha visto facilitado gracias al progreso realizado en los métodos de encofrado y andamiaje, en la fabricación de cementos  
35 muy resistentes a los humos ácidos y a los efectos de

las temperaturas, así como a la elaboración de métodos de calculo adaptados a este tipo de construcción.

5 Las chimeneas de hormigón armado pueden ser cilíndricas o ligeramente troncocónicas, con generatriz exterior ligeramente inclinada alrededor de un 2%, a veces un poco más, en la parte más cercana a la base.

10 Los cimientos, de forma circular anular, deben ser suficientemente resistentes al vuelco bajo la acción de vientos violentos y la sección de la chimenea puede ser circular o poligonal, dependiendo del sistema de encofrado utilizado.

15 El espesor en la parte mas alta será de un mínimo de 15 cm, mientras que la base será del orden de 30 cm para las chimeneas de 150 m de altura y de 40 cm para la chimenea que alcanza los 200 m.

20 En la base, se instalan dispositivos para la retención de hollines y el hormigón debe estar forzado con un exceso de hierro para soportar el exceso de peso, estando formado el interior generalmente por una protección que debe tener en cuenta los dos factores  
25 esenciales de degradación, por una parte las temperaturas elevadas y, en funcionamiento normal alcanza los 140° C y, accidentalmente, los 200° C, y por otra parte, los humos sulfurosos que acompañan a la  
30 mayoría de los productos de combustión, es decir carbón pulverizado, mazut, lignito, etc. que originan ácido sulfúrico, estando perfectamente asegurada la protección por un pequeño muro macizado con mortero de cemento de gran resistencia química y poco sensible a las temperaturas elevadas.

35

El citado muro de protección está constituido por ladrillos refractarios antiácidos, de 11 cm de espesor, construyéndose a medida que se va elevando la chimenea, asentado en consolas circulares hormigonadas en la parte interna de la misma y entre este muro y la cara interna de la chimenea, se deja un hueco de 10 cm.

La arena del mortero utilizado en estos muros debe ser de sílice o de cuarzo y el mortero debe tratarse a la vez como conductor de aire y como elemento hidrófugo, realizándose el amasado con una proporción de agua inferior a la que correspondería a la dosis de cemento que se incluye, no debiendo sobrepasar el valor 0,5 la relación en peso agua-cemento.

Por otra parte, es extremadamente importante proteger el mortero de una desecación prematura durante el fraguado, pulverizándolo con un barniz temporal denominado "curing compound", nombre que en lengua inglesa se da a los retardadores de fraguado.

Los cementos más resistentes al calor y a los humos ácidos son el cemento aluminoso fundido y el cemento pulzolánico metalúrgico, indicándose por ultimo que las chimeneas deben estar balizadas durante la noche para la protección de aviones en vuelo, y estar provistas de pararrayos.

En las instalaciones industriales de mediana importancia y para aquellas en que los gases a evacuar no necesitan separador de polvo, se pueden construir chimeneas metálicas, concretamente de chapa con un revestimiento interior que proteja el metal contra la corrosión debida a los sumos ácidos, estando



constituido el revestimiento por una capa de un espesor que oscila entre 3 cm y 4 cm en cemento aluminoso fundido o cemento pulzolánico metalúrgico, aplicado sobre una rejilla de metal o directamente sobre la pared.

#### DESCRIPCION DE LA INVENCION

La disposición para el consumo rápido de la carga combustible al alcance del fuego, así como de los humos y gases calientes producidos por el fuego que la invención propone, tiene por objeto aprovechar la cámara de aire para, utilizando el efecto chimenea por medios naturales o sistemas convencionales, establecer unas depresiones que consuman rápidamente la carga combustible al alcance del fuego.

Concretamente la invención tiene por objeto aprovechar el efecto chimenea en una fachada de dos hojas con cámara de aire ventilada, como conducto de evacuación de humos y gases para ayudar a reducir y, en algunos casos, llegar a extinguir un incendio.

De forma más concreta, la disposición para el consumo rápido de la carga combustible al alcance del fuego, así como de los humos y gases calientes producidos por el fuego objeto de la invención, está constituida a partir de utilizar en la construcción actual toda habitación, departamento o dependencia, que incorpore luces, vistas, y, al menos y sobre todo aireación o ventilación al exterior, provocando esta aireación o ventilación los movimientos o corrientes de aire, haciendo que el aire caliente se expanda, perdiendo densidad y por lo tanto reduciendo la presión, mientras que por el contrario el aire frío se

contrae, elevando la presión.

El aire frío se introduce bajo el aire caliente y el frente se divide en dos, un frente cálido y otro frente frío, elevando el frente frío al frente cálido, formando un frente ocluido que irremisiblemente busca el contacto con la atmósfera por el orificio de salida de la chimenea.

Los primeros minutos de un incendio son de una gran importancia. Incendios que se hubieran extinguido con un cubo de agua si se desarrollan sin control, por un tiempo aproximado que puede considerarse entre 15 minutos y 30 minutos, tiempo constatado como el utilizado por los bomberos para acudir al lugar del siniestro, la intensidad del fuego puede adquirir tales dimensiones que dificulten enormemente la labor de los equipos de extinción, escapándose a su control.

En síntesis se produce un fuego incontrolado que quema todo a aquello que no está destinado a arder.

En resumen la disposición que se describe en esta memoria está concebida de tal forma que, aprovechando la difusión por convección a través de superficies verticales, se puede controlar un incendio desde los primeros momentos, sin necesidad de ayuda humana, recurriendo a las propiedades físico-químicas que tiene todos los elementos que componen el fuego, ayudados por mecanismos fijos de índole natural o mecánica y puestos en acción, también de forma natural o mecánica según convenga.

35 **DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un juego de planos en los cuales con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura número 1.- Corresponde a una vista en alzado lateral del objeto de la invención correspondiente a una disposición para el consumo rápido de la carga combustible al alcance del fuego, así como de los humos y gases calientes producidos por el fuego, concretamente visualizándose esta representación grafica debidamente seccionada.

La figura número 2.- Corresponde a una representación gráfica del forjado o estructura horizontal de hormigón armado resistente al fuego situada entre los pisos.

La figura número 3.- Muestra una vista en planta del objeto representado en las figuras anteriores.

La figura número 4.- Representa la hoja exterior de la fachada con los distintos elementos que la implementa.

La figura número 5.- Refleja por ultimo una vista de un edificio en el cual se incorpora el objeto de la invención en su fachada anterior, en su fachada posterior, o bien en el perímetro constitutivo de la propia edificación.

35

**REALIZACION PREFERENTE DE LA INVENCION**

Siguiendo la figura número 1, puede observarse como la disposición para el consumo rápido de la carga combustible al alcance del fuego, así como de los humos y gases calientes producidos por el fuego que se preconiza esta constituida a partir de un forjado (1) o estructura horizontal de hormigón armado resistente al fuego, posicionada entre los pisos, incorporando una hoja (2) exterior de la fachada construida en hormigón armado, material cerámico o cualquier otro material resistente al fuego que cumpla las características solicitadas al mismo, disponiendo de una hoja (3) interior de la fachada con idénticas características, e incorporando una cámara (4) de aire que en su momento será aplicada como chimenea (5) o cámara de depresión, donde se inicia la evacuación de humos y gases.

Igualmente en la misma figura numero 1 se encuentra incorporada una boca (6) de entrada al conducto configurado como una chimenea (5) o cámara de depresión, una boca (7) de salida unión con el fuste o caña central de la chimenea (5), un punto (8) o lugar donde se inicia el fuego y un penacho (9) o conjunto de humos y gases calientes que se elevan hacia al techo donde la capa de humos y gases calientes (10) se acumula, presentando una entrada de aire (11) procedente del exterior.

Siguiendo la figura numero 2, se aprecia nuevamente la existencia de un forjado (1) o estructura horizontal de hormigón armado resistente al fuego situada entre los pisos, así como la hoja (2) exterior de la fachada y la hoja (3) interior de fachada,

incorporando la cámara (4) de aire ventilada y la caña o fuste (5) de salida de gases y humos calientes, referenciándose con (11) la entrada del aire del exterior y con (12) la cámara independiente, que no  
5 presenta contacto ni unión con la chimenea (5).

En la figura numero 3 se puede constatar la hoja exterior (2) de la fachada y la hoja (3) interior de la fachada, así como la cámara (4) de aire  
10 ventilada.

Siguiendo la figura numero 4 se observa la hoja (2) exterior de la fachada, la hoja (3) interior de fachada, la cámara (4) de aire en conexión a la caña central o fuste (7) de la chimenea (5), mientras que  
15 con (12) se ha representado la cámara de aire independiente mostrada en la figura número 2 así como la chimenea (5).

Igualmente en la figura numero 4 aparece referenciada con (6) la boca de entrada al conducto de la chimenea (5) donde se concentran los humos y gases para su evacuación al exterior a través de la chimenea.  
20

Igualmente en la figura numero 4 se representa la boca (7) de salida, o unión, con el fuste o caña central de la chimenea (5) así como la entrada (11) de aire del exterior.  
25

En resumen, siguiendo la figura numero 1 puede observarse como la fachada de dos hojas (2) y (3) correspondiendo a la exterior y a la hoja interior respectivamente con cámara de aire (4) construida en hormigón armado resistente al fuego por un tiempo  
30 predeterminado, esta configurada de tal forma que se

aprovecha la cámara ventilada de aire con chimenea (5), en el caso de que se produzca un accidental incendio, consiguiendo disponer de las diferencias de presión con objeto de dar salida a los humos y gases evitando las explosiones que se pueden producir por falta de oxígeno.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, cuando un fuego se origina en una habitación, va formando un penacho (9) de humos y gases calientes que se elevan hacia al techo de la habitación y a medida que aumenta la intensidad del fuego aumenta igualmente el grueso de la capa (10) de humos y aire caliente que se acumulan en el techo, buscando una salida, tal y como puede ser el resquicio de una puerta o una ventana.

Al no encontrar salida, el humo y gases calientes (10) invaden la habitación colindante, estableciendo unas corrientes de aire circulando en sentido convergente (backdraft) que tienden a volver hacia al foco de fuego, buscando zonas de mayor presión.

Mientras el incendio continúa creciendo en el compartimiento, con el correspondiente incremento en el grueso y la temperatura de las capas de gas (10) en la parte alta, tiene efecto una transición del incendio dominado por los primeros materiales en los que ha prendido el fuego, a un incendio dominado por los materiales en combustión en todo el resto de la habitación. Esta transición se conoce como "flashover" o Combustión Súbita Generalizada - C.S.G. - en forma de explosiones por falta de oxígeno, muy temidas por los equipos de extinción de incendios. Según las

estadísticas este es el agente más mortíferos de todos los que concurren en un incendio y que más vidas se cobra entre los bomberos luchando contra el fuego. La ventilación en el "flashover" pasa a estar controlada por el tamaño de las aberturas de la habitación así como de la posición de la capa (10) de gas respecto a la abertura, debiendo indicarse que al bajar la capa (10) se reduce el área de ventilación eficaz de la abertura.

10

Las condiciones desencadenantes para la transición del "flashover", se alcanzan cuando la capa de humos y gases (10) en la parte alta alcanza aproximadamente los 600° C y el flujo radiante de los materiales en la habitación en los que no se ha iniciado la ignición, es aproximadamente de 20kW/m<sup>2</sup>, debiendo significarse que esta condición desencadenante se denomina "flashover".

20

La participación activa de toda la habitación se caracteriza por la producción en exceso de vapores combustibles que no pueden consumirse dentro de la habitación con el aire combustible disponible y esto se traduce en una extensión de las llamas por medio de las aberturas con corriente de aire de las habitaciones colindantes o, por el exterior de las ventanas si aquellas fallaran, ya que el fallo de las ventanas generalmente ocurre poco antes o después de que se alcancen las condiciones de un "flashover" y puede existir un área adicional ventilada.

30

El "flashover" no es el resultado inevitable de un incendio en un compartimiento, ya que en el caso de que el combustible este limitado o que haya una abertura de ventilación suficientemente grande; la capa

35

(10) en el techo no se puede desarrollar adecuadamente para que se produzca la transición entre el "flashover" y la participación activa de toda la habitación.

5 Utilizar agentes de supresión, ya sean  
automáticos o manuales, también pueden interrumpir el  
proceso en, o anterior "flashover", debiendo indicarse  
que alguna investigación determina que el índice de  
calor de algunos objetos en combustión, tal y como  
10 pueden ser colchones, puede ser incrementado por una o  
dos factores del incendio de una habitación en un  
"post-flashover".

Mientras el incendio continúa creciendo en el  
15 compartimiento con el correspondiente incremento en el  
grueso y la temperatura de las capas de humos y gases  
(10) en la parte alta, tendrá efecto una transición del  
incendio dominado por los primeros materiales en los  
que ha prendido el fuego, a un incendio dominado por  
20 los materiales en combustión en todo el resto de la  
habitación y esta transición se conoce como  
"flashover".

El "flashover" no es el resultado inevitable  
25 de un incendio en un compartimento, ya que en el caso  
de que el combustible esté limitado, o que haya una  
abertura de ventilación suficientemente grande, la capa  
(10) en el techo no se puede desarrollar adecuadamente  
para que se produzca la transición entre el "flashover"  
30 y la participación activa de toda la habitación.

En resumen, para que se produzca el  
"flashover" se tiene que dar unas circunstancias  
determinadas. A saber:



- La temperatura en la capa formada en el techo, tiene que alcanzar los 600° C.

5       - El flujo radiante de los materiales sin arder ha de ser aproximadamente de 20 kW/m2. Combustible limitado.

10       - La capa alta donde se acumulan los humos y gases calientes no han de tener ninguna ventilación.

15       Consecuentemente a tenor de la invención propuesta se logra evitar que se den estas circunstancias ya que por enfriamiento y por ventilación se impide el hecho de que se produzca el "flashover" con el consiguiente incendio y para ello bastará construir las bocas de entrada (6) de la chimenea (5) de un material combustible que entre en ignición a una temperatura predeterminada aproximadamente entre 100° C y 150° C, dejando el paso libre para la salida de humo y gases y esta operación se puede realizar de forma natural o mecánica con ventiladores, electroválvulas, termostatos o mecanismos similares.

25       Por ultimo, debe añadirse que la carga combustible se puede reducir mediante humidificación de los artículos en la habitación en ignición por medios convencionales utilizando el agua, con aditivos o no, como medio de extinción.

30

35       Hay que significar igualmente que la invención puede estar incorporada tanto en la fachada anterior, como en la fachada posterior, o en los patios de luces interiores, de la edificación o bien en el perímetro de la edificación construida consiguiendo a

tenor de la incorporación en las fachadas, muros o paramentos que circundan perimetralmente la edificación, una mayor efectividad de la misma.

5

10

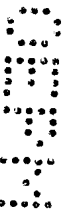
15

20

25

30

35



## R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Disposición para el consumo rápido de la  
 carga combustible (8) al alcance del fuego, así como de  
 5 los humos y gases calientes (9) y (10) producidos por  
 el fuego de las destinadas a realizar el  
 aprovechamiento de la cámara de aire para utilizar el  
 efecto chimenea por medios naturales o sistemas  
 convencionales, estableciendo unas depresiones que  
 10 consuman rápidamente la carga combustible al alcance  
 del fuego caracterizada por estar constituida a partir  
 de una hoja exterior (2) de fachada fabricada en  
 hormigón armado, o bien en un material cerámico, o  
 cualquier otro resistente al fuego, y una hoja interior  
 15 (3) de la fachada construida en hormigón armado, en  
 material cerámico, así como en cualquier otro  
 resistente al fuego, incorporando entre la fachada  
 exterior (2) y la fachada interior (3) una cámara (4)  
 de aire así como una chimenea (5) o cámara de depresión  
 20 conectada con la cámara (4) disponiendo de una boca (6)  
 de entrada al conducto (5) comunicado con la cámara de  
 aire (4) así como una boca (7) de salida o unión con la  
 cámara (4) en la que se conecta la chimenea (5) dotada  
 de la boca de entrada (6) disponiendo de una entrada  
 25 (11) procedente del exterior instalada sobre la hoja  
 exterior (2) de la fachada y en coincidencia con cada  
 uno de los pisos separados por el forjado (1).

2.- Disposición para el consumo rápido de la  
 30 carga combustible al alcance del fuego, así como de los  
 humos y gases calientes producidos por el fuego según  
 la primera reivindicación, caracterizada por disponer  
 de una cámara (12) de aire independiente.

35 3.- Disposición para el consumo rápido de la

carga combustible al alcance del fuego, así como de los humos y gases calientes producidos por el fuego, según las anteriores reivindicaciones, caracterizada porque la disposición puede incorporarse en la fachada anterior, en la fachada posterior, así como en las laterales, y también en los patios interiores de luces, circundando el perímetro del edificio a proteger.

10

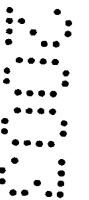
15

20

25

30

35



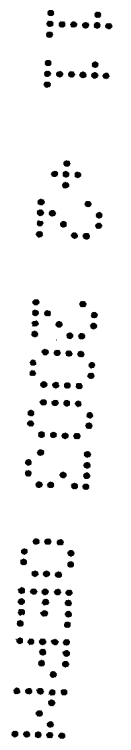


FIG. 1

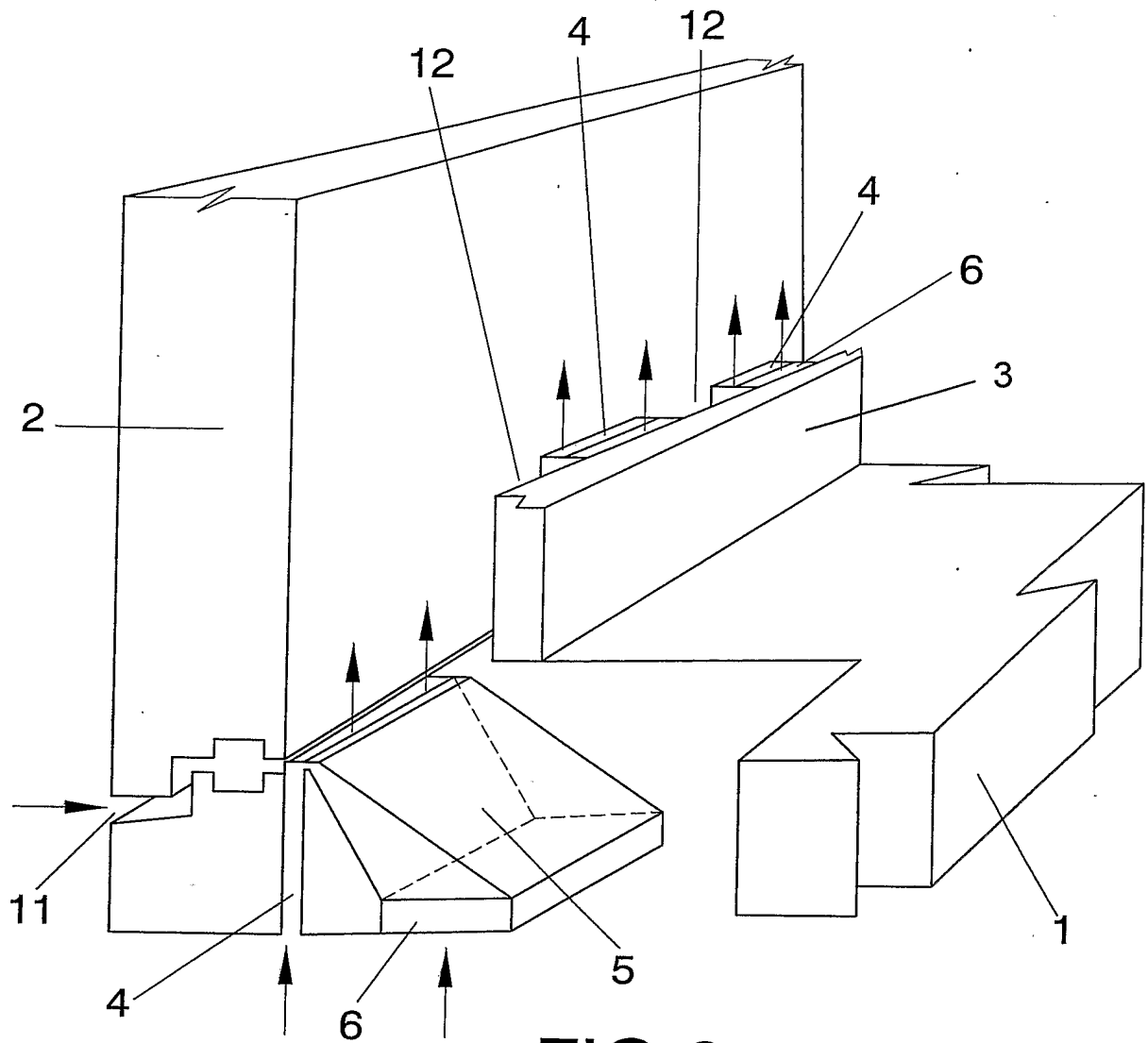


FIG. 2

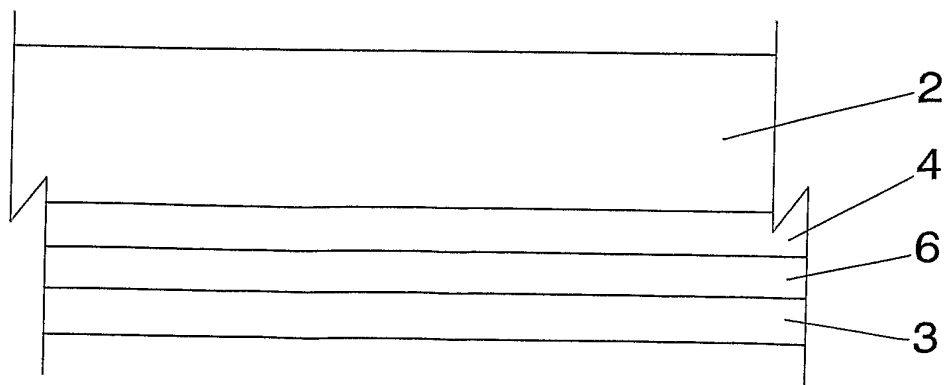


FIG. 3

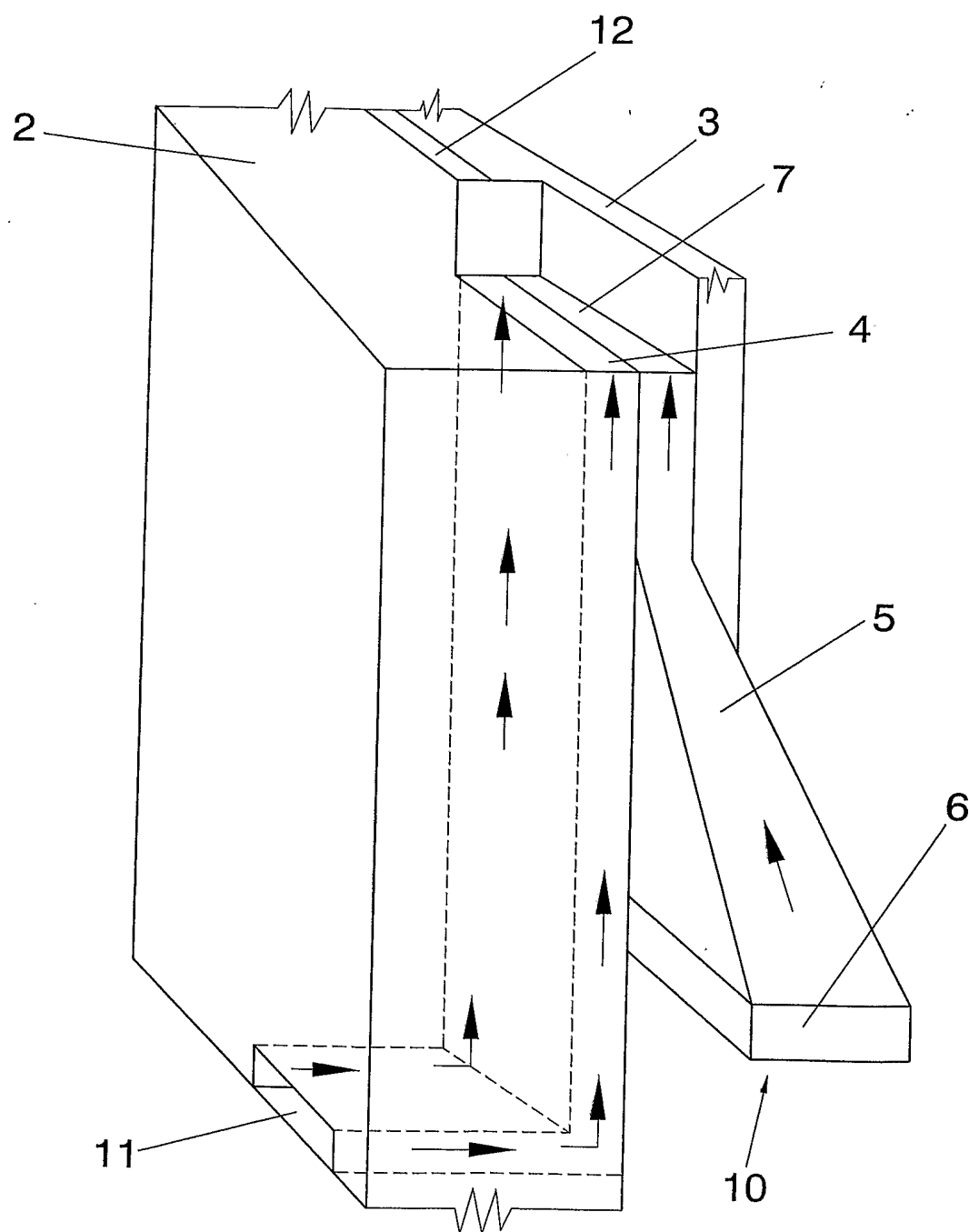


FIG.4

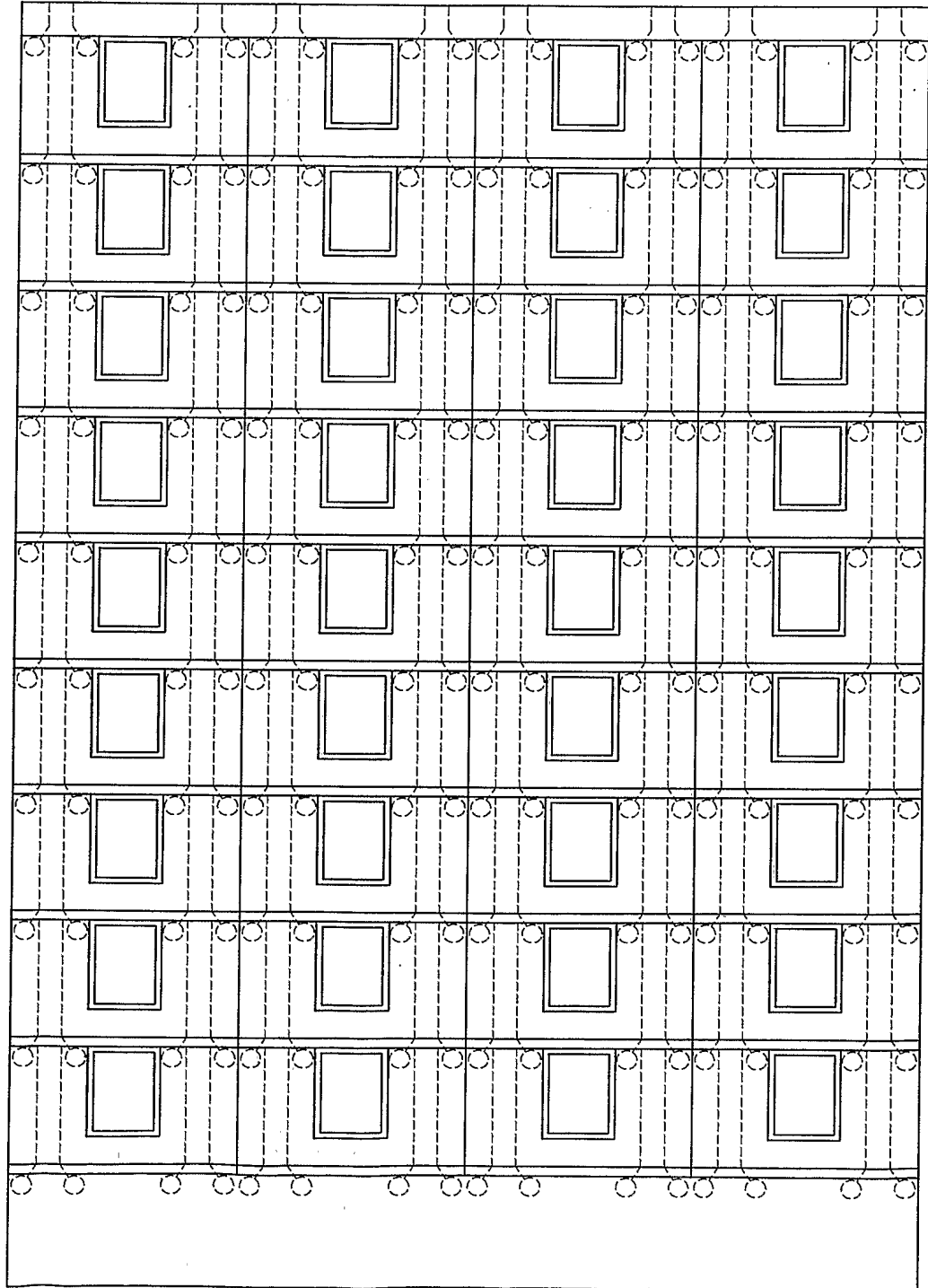


FIG.5

